

Plan 210 Ing. Ind.

Asignatura 16014 MECANICA DE FLUIDOS II

Grupo 1

### Presentación

El temario se ha estructurado en los siguientes bloques:

- I. Movimiento de fluidos ideales
- II. Discontinuidades en flujos ideales
- III. Capa límite
- IV. Flujo en tuberías

El análisis de flujo ideal (bloque I) es relativamente sencillo ya que desaparecen los términos de las ecuaciones con derivadas de segundo orden. Los flujos ideales suministran importantes características del flujo especialmente lejos de cuerpos sólidos.

Se trata a continuación de los flujos incompresibles ideales y los compresibles ideales. Por ello la siguiente parte del temario (bloque II) se dedicará al estudio de discontinuidades en el seno de fluidos ideales. En particular: ondas de choque en gases y ondas de pequeña intensidad en líquidos.

En el bloque III, siguiendo con el objetivo de formar a los estudiantes en los métodos de resolución de las ecuaciones de la Mecánica de Fluidos, se afrontarán modelos de semejanza en la resolución de capas límites laminares. Se realizarán hipótesis simplificadoras que permitan la rápida y sencilla resolución analítica de las ecuaciones de capa límite mediante métodos integrales.

El bloque IV se dedica al flujo viscoso incompresible en conductos para obtener de la curva característica de una instalación hidráulica analizando las pérdidas por fricción y locales que tienen lugar en cada elemento de la misma.

### Programa Básico

- I. MOVIMIENTO DE FLUIDOS IDEALES
- II. DISCONTINUIDADES EN FLUJOS IDEALES
- III. TEORÍA DE LA CAPA LÍMITE
- IV. FLUJO EN TUBERÍAS

### Objetivos

Continuar el estudio de diferentes tipos de flujos iniciado en Mecánica de Fluidos I. Se analizará el flujo ideal, la capa límite y el flujo en tuberías.

### Programa de Teoría

#### TEMA I: MOVIMIENTO DE FLUIDOS IDEALES

##### LECCIÓN 1ª Ecuaciones de Euler

Fluidos reales e ideales.  
Ecuaciones de Euler.  
Condiciones iniciales y de contorno. Discontinuidades.  
Condiciones de idealidad.  
Ecuación de Euler-Bernoulli.

##### LECCIÓN 2ª Movimiento de líquidos ideales

Ecuación de Bernoulli.  
Condiciones de validez.  
Ejemplos de aplicación.

##### LECCIÓN 3ª Movimiento de gases ideales

Ecuación de Euler-Bernoulli para gases.  
Propiedades de remanso. Condiciones de conservación.  
Relación entre propiedades de remanso y propiedades termodinámicas para gases perfectos.

---

Clasificación de flujos compresibles. Número de Mach.  
Ejemplos de aplicación.

LECCIÓN 4ª Movimiento estacionario casi-unidimensional de gases ideales en conductos  
Ecuaciones del movimiento.  
Forma de variación de las magnitudes fluidas.  
Concepto de Área Crítica  
Aplicación a la descarga de depósitos. Tobera convergente - divergente.

## TEMA II: DISCONTINUIDADES EN FLUJOS IDEALES

LECCIÓN 5ª Ondas de choque  
Discontinuidades: Introducción y ecuaciones.  
Ondas de choque: Ecuaciones. Solución para un gas perfecto.  
Ondas de choque móviles. Ondas de Mach.  
Descarga de una tobera convergente - divergente.  
Ondas de choque de pequeña intensidad.  
Variación de las propiedades termodinámicas a través de ondas de choque de pequeña intensidad.  
Consideraciones sobre el golpe de ariete.

## TEMA III: TEORÍA DE LA CAPA LÍMITE

LECCIÓN 6ª Teoría de la Capa Límite.  
Descripción cualitativa de la capa límite.  
Ecuaciones de la capa límite bidimensional incompresible.  
Definiciones generales de la capa límite  
Capa Límite Laminar  
Soluciones de semejanza  
Solución de Blasius para una placa plana con ángulo de ataque nulo  
Transición de capa límite laminar a turbulenta  
Capa Límite Turbulenta  
Descripción  
Estructura  
Estimación de espesores y coeficientes de fricción  
Desprendimiento de la capa límite  
Ecuación integral de Karman  
Aplicación de la ecuación de Karman a una placa plana

## TEMA IV: FLUJO EN TUBERÍAS

LECCIÓN 7ª Movimientos cuasi - unidireccionales de líquidos con fricción  
Pérdidas de carga.  
Pérdidas por fricción.  
Diagrama de Moody.  
Conductos de sección no circular.

LECCIÓN 8ª Pérdidas de carga locales  
Pérdidas de carga locales.  
Longitud equivalente.  
Curva de la instalación.

---

### Programa Práctico

#### PRIMERA SESIÓN

- Medida de caudal (Venturi y Pitot)
- Flujo compresible - Tobera convergente divergente
- Distribución de presiones alrededor de un cilindro

#### SEGUNDA SESIÓN

- Perfil de velocidades de un chorro de aire
  - Pérdidas de carga y golpe de ariete
  - Desprendimiento de capa límite
-

## Evaluación

---

Prácticas de laboratorio. Oligatorias.

Resolución de problemas tipo. Optativo. Se tendrán en cuenta en caso de que la nota del examen sea dudosa entre dos calificaciones.

Examen escrito:

PRIMERA PARTE: 4 Cuestiones teórico-prácticas (40 a 50% de la nota)

SEGUNDA PARTE: 2 Problemas (60 a 40% de la nota)

Se requiere un mínimo de 3,5 puntos sobre 10 en cada parte para hacer media.

---

## Bibliografía

---

- \* CRESPO, A. (1989) "Mecánica de Fluidos", Servicio de Publicaciones de la ETSII de la UPM.
  - \* WHITE, F. (1979) "Mecánica de Fluidos" McGraw-Hill.
  - \* Hernández, J. y Crespo, A. (1998) "Problemas de Mecánica de Fluidos y de Máquinas Hidráulicas" UNED.
-